

★UHTU-

V04

96-234513/24

★JP 08090496-A

Drilling appts for thin substrate, e.g. printed circuit board - includes upper and lower illumination mechanisms provided on switchable state to obtain transparent image of drilling mark

UIIT KK 94.09.22 94JP-227726

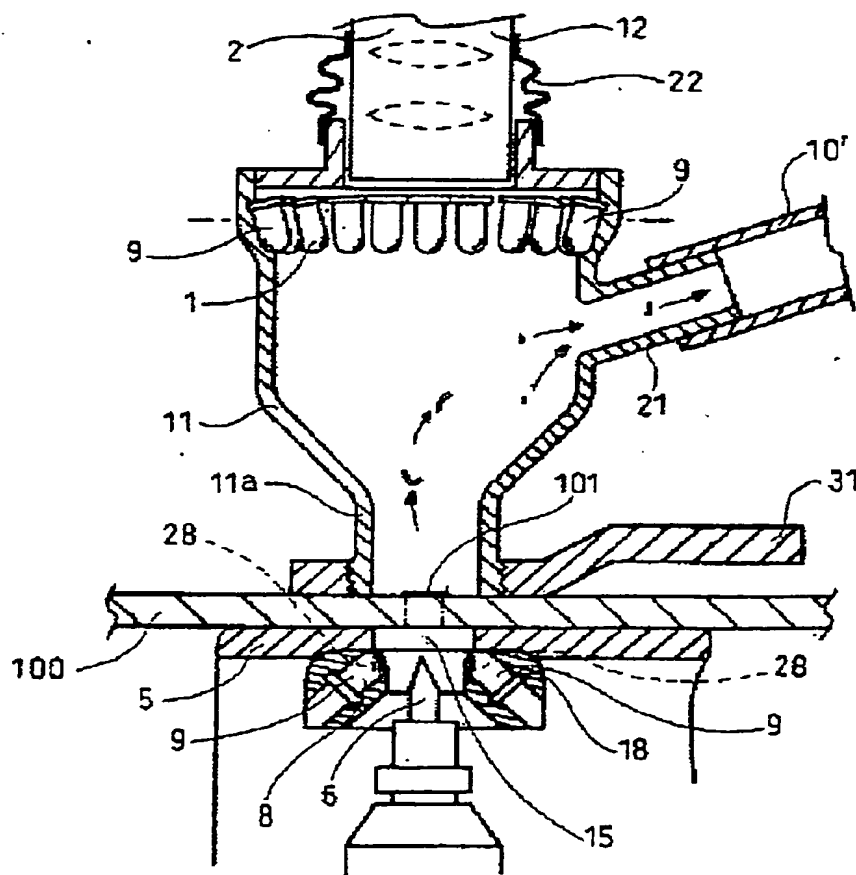
P62 W02 W04 (96.04.09) B26F 1/16, B26D 5/30

The appts. has a work table (5) where a workpiece (100) which has a drilling mark is positioned. A lower illumination mechanism (8) provided below the work table to irradiate a light to the drilling mark through a drill opening (15). An upper illumination mechanism (1) irradiates a light from the upper side of the drilling mark. The upper and lower illumination mechanisms are provided on a switchable state.

An image pick-up device (2) receives a reflected image of the drilling mark. An image processor detects the centre of the drilling mark on a monitor by inquiring on a digitised image on the monitor. A transparent image of the drilling mark is obtd. by the switching operation of the illumination mechanisms. A sending mechanism (7) makes the movement correction on the centre of the drilling mark.

ADVANTAGE - Detects centre of drilling mark regardless of workpiece transparency state. (7pp Dwg.No.1/7)

N96-196542



DERWENT-ACC-NO: 1996-234513
DERWENT-WEEK: 199624
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Drilling appts for thin substrate,
e.g. printed circuit board -
includes upper and lower illumination
mechanisms provided on switchable state
to obtain transparent image of drilling mark

PATENT-ASSIGNEE: UHT KK[UHTUN]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0227726 (September 22,
1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE
LANGUAGE	PAGES
JP 08090496 A	April 9, 1996
N/A	007
	MAIN-IPC
	B26F 001/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP08090496A	N/A
1994JP-0227726	September 22, 1994

INT-CL_(IPC): B26D005/30; B26F001/16

RELATED-ACC-NO: 1996-276611

ABSTRACTED-PUB-NO: JP08090496A
BASIC-ABSTRACT: The appts. has a work table
(5) where a workpiece (100) which

has a drilling mark is positioned. A lower illumination mechanism (8) provided below the work table to irradiate a light to the drilling mark through a drill opening (15). An upper illumination mechanism (1) irradiates a light form the upper side of the drilling mark. The upper and lower illumination mechanisms are provided on a switchable state.

An image pick-up device (2) receives a reflected image of the drilling mark. An image processor detects the centre of the drilling mark on a monitor by inquiring on a digitised image on the monitor. A transparent image of the drilling mark is obtd. by the switching operation of the illumination mechanisms. A sending mechanism (7) makes the movement correction on the centre of the drilling mark.

ADVANTAGE - Detects centre of drilling mark regardless of workpiece transparency state.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS:

DRILL APPARATUS THIN SUBSTRATE PRINT CIRCUIT
BOARD UPPER LOWER ILLUMINATE
MECHANISM SWITCH STATE OBTAIN TRANSPARENT
IMAGE DRILL MARK

DERWENT-CLASS: P62 V04 W02 W04

EPI-CODES: V04-R08; W02-F01X; W04-M01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers:

N1996-196542

(11)特許出願公開番号

特開平8-90496

(43)公開日 平成8年(1996)4月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 2 6 F 1/16

B 2 6 D 5/30

A

審査請求 有 請求項の数 6 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-227726

(22)出願日 平成6年(1994)9月22日

(71) 出願人 000102201

ユーエイチティー株式会社

愛知県名古屋市中区栄1丁目24番25号

(72) 発明者 柿本 政計

愛知県名古屋市中区栄一丁目24番25号 ユ

一エイチティ株式会社内

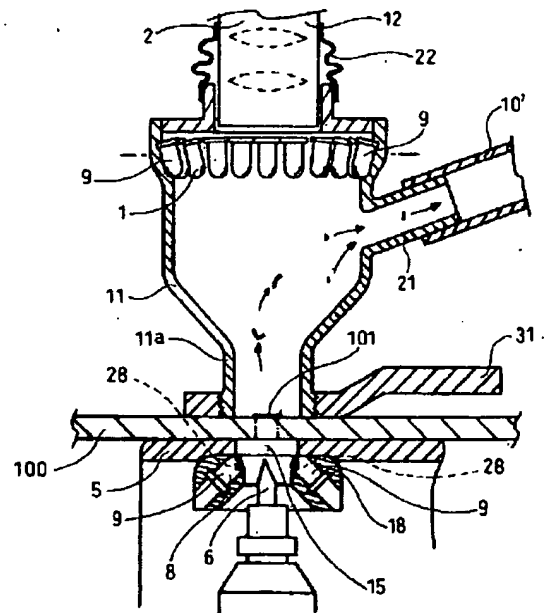
(74)代理人 弁理士 早川 政名

(54) 【発明の名称】 穿孔装置

(57) 【要約】

【目的】 透過性、非透過性のワークに関わらず2値化画像を得て穿孔マークの中心検出が行える穿孔装置を提供する。

【構成】 ドリル口15を介して下方から光を照射する下方照明手段8と、作業テーブル5の上方に設けられ穿孔マーク101に上方から光を照射する上方照明手段1との選択使用によって透過像、反射像双方を得る。その透過像、反射像を2値化画像にしてモニタ表示し、この2値化画像をモニタのカーソル上から探索して穿孔マーク101の中心を高速且つ正確に検出し、送り機構でドリル6を補正動して検出中心に穿孔する。透過像が得られる材料で成形されたワーク100、反射像しか得られない材料（不透明材料）で成形されたワーク100の穿孔マーク101中心を下方照明手段8、上方照明手段1の切り替えて検出し穿孔する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドリル口を備え、穿孔マークを有するワークがセットされる作業テーブルと、上記作業テーブルの下方に設けられ穿孔マークにドリル口を介して下方から光を照射する下方照明手段と、上記作業テーブルの上方に設けられ穿孔マークに上方から光を照射する上方照明手段と、上記作業テーブル上に設置され上記下方照明手段による穿孔マークの透過像または上方照明手段による穿孔マークの反射像を受像する撮像装置と、その撮像装置で受像された画像信号を2値化してモニタに映し出しモニタ上での2値化画像の探索で穿孔マークの中心を検出する画像処理装置と、上記作業テーブル下方に設けられたドリルと、その画像処理装置及びドリルに連絡され、穿孔マークの検出中心位置にドリルをX・Y方向に補正動させて穿孔マーク中心に穿孔させる送り機構とを備え、上記下方照明手段、上方照明手段を切替可能にしたことを特徴とする穿孔装置。

【請求項2】 上記下方照明手段が、ドリル口内周面またはその裏側口縁回りに等間隔を置いて配設されたLEDであることを特徴とする請求項1記載の穿孔装置。

【請求項3】 上記上方照明手段が、不透明材料で成形された筒状を呈する上下動可能な照明ホルダーの内面に周方向等間隔を置いて並設したLEDであり、上記照明ホルダーが、ワークに当接して上方から穿孔マークを囲繞する一回り大きな径の下半部を有しており、上記照明ホルダーの上方開口を覆うように前記撮像装置を取り付けたことを特徴とする請求項1記載の穿孔装置。

【請求項4】 上記下方照明手段が、ドリル口の裏側口縁回りに取り付けられ平面視輪状を呈する透明な照明ホルダーと、その照明ホルダーに下側から斜め上向をもって周方向等間隔に設けられた切欠と、その切欠に先端がドリル口の下に位置するように差し込み支持された複数個のLEDと、LED先端が臨む上側部分を除いて上記照明ホルダー外面を被覆するプラスチック被膜とで形成されていることを特徴とする請求項1記載の穿孔装置。

【請求項5】 上記上方照明手段が、透明材料で成形された筒状を呈する上下動可能な照明ホルダーと、その照明ホルダーの上端面に周方向等間隔もしくは周方向エンドレスに凹設した凹部と、その凹部に並設して差し込み支持される複数個のLEDと、上記照明ホルダーの内外面を下端部近傍及び上記凹部を除いて被覆するプラスチック被膜とを備え、上記照明ホルダーが、穿孔マークに当接して上方から穿孔マークを囲繞する一回り大きな径の下半部を有しており、上記照明ホルダーの上方開口を覆うように前記撮像装置を取り付けたことを特徴とする請求項1記載の穿孔装置。

【請求項6】 上記上方照明手段の照明ホルダーに切り屑を回収するバキューム装置を連絡していることを特徴とする請求項3または5記載の穿孔装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ドリルでプリント基板、薄肉基板等のワークに付設された穿孔マークに穿孔する穿孔装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の穿孔装置として、特公昭64-11404号公報のように作業テーブル下方に設置したスポットライトでプリント基板に付設した穿孔マークに光を照射し、その透過像を撮像装置で受像し、その映像信号を2値化し、その2値化画像をモニタ画面に映し出し、その2値化画像をモニタ画面上を探索して穿孔マークの中心位置を画像処理装置で検出し、この検出値にしたがってX・Y送り機構でドリルを制御して穿孔マーク中心に穿孔するものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来技術では、ワークが不透明材料で成形されている場合には、穿孔マークの中心検出が行えない。また、作業テーブルの下方にスポットライトを設置する大きなスペースを確保する必要があり、装置自体が大型化する。更に、照射熱によってワークが熱歪変形し、穿孔マークの中心検出に精度が期待できない。加えて、切り屑がワーク上に散在して穿孔精度を低下させたり、装置回りに散乱して作業室の環境はもとより、衛生管理上悪影響を与える。しかも、球切れの度合いが高く、穿孔作業を低下させる。等、様々な問題があった。

【0004】本発明は、従来事情に鑑みてなされたもので、透過性、非透過性に関わらず穿孔マークの画像を得て穿孔マークの中心を検出できるようにすることを目的とする。他の目的とする処は、装置自体が大型化せず、しかも照射熱による熱歪変形の影響を受けずに中心検出できる穿孔装置を提供することにある。更に他の目的とする処は、外乱光の進入、撮像装置のレンズへの内乱光の反射がなく、穿孔マークに光を集光させて鮮明な透過像、反射像を得ることができる穿孔装置を提供することにある。また他の目的とする処は、切り屑の回収が確実な穿孔装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために講じた技術的手段は、請求項1は、ドリル口を備え、穿孔マークを有するワークがセットされる作業テーブルと、上記作業テーブルの下方に設けられ穿孔マークにドリル口を介して下方から光を照射する下方照明手段と、上記作業テーブルの上方に設けられ穿孔マークに上方から光を照射する上方照明手段と、上記作業テーブル上に設置され上記下方照明手段による穿孔マークの透過像または上方照明手段による穿孔マークの反射像を受像する撮像装置と、その撮像装置で受像された画像信号を2値化してモニタに映し出しモニタ上での2値化画像の探索で穿孔マークの中心を検出する画像処理装置と、上記作

業テーブル下方に設けられたドリルと、その画像処理装置及びドリルに連絡され、穿孔マークの検出中心位置にドリルをX・Y方向に補正動させて穿孔マーク中心に穿孔させる送り機構とを備え、上記下方照明手段、上方照明手段を切替可能にしたことを要旨とする。請求項2は、請求項1記載のドリル口内周面またはその裏側口縁回りに等間隔をおいて配設されたLEDであることを要旨とする。請求項3は、請求項1記載の上方照明手段が、不透明材料で成形された筒状を呈する上下動可能な照明ホルダーの内面に周方向等間隔をおいて並設したLEDであり、上記照明ホルダーが、ワークに当接して上方から穿孔マークを囲繞する一回り大きな径の下半部を有しており、上記照明ホルダーの上方開口を覆うように撮像装置を取り付けたことを要旨とする。請求項4は、請求項1記載の下方照明手段が、ドリル口の裏側口縁回りに取り付けられ平面視輪状を呈する透明な照明ホルダーと、その照明ホルダーに下側から斜め上向をもって周方向等間隔に設けられた切欠と、その切欠に先端がドリル口下に位置するように差し込み支持される複数個のLEDと、LED先端が臨む上側部分を除いて上記照明ホルダー外面を被覆するプラスチック被膜とで形成されていることを要旨とする。請求項5は、請求項1記載の上方照明手段が、透明材料で成形された筒状を呈する上下動可能な照明ホルダーと、その照明ホルダーの上端面に周方向等間隔もしくは周方向エンドレスに凹設した凹部と、その凹部に並設して差し込み支持される複数個のLEDと、上記照明ホルダーの内外面を下端部近傍及び上記凹部を除いて被覆するプラスチック被膜とを備え、上記照明ホルダーが、穿孔マークに当接して上方から穿孔マークを囲繞する一回り大きな径の下半部を有しており、上記照明ホルダーの上方開口を覆うように撮像装置を取り付けたことを要旨とする。請求項6は、請求項3または5記載の上方照明手段の照明ホルダーに切り屑を回収するバキューム装置を連絡していることを要旨とする。

【0006】

【作用】上記技術的手段によれば、下記的作用がある。
 (請求項1)ドリル口を介して下方から光を照射する下方照明手段と、作業テーブルの上方に設けられ穿孔マークに上方から光を照射する上方照明手段との選択使用によって透過像、反射像双方を得ることができる。そして、その透過像、反射像を2値化画像にしてモニタ表示し、この2値化画像をモニタのカーソル上から探索して穿孔マークの中心を高速且つ正確に検出し、送り機構でドリルを補正動して検出中心に穿孔する。故に、透過像が得られる材料で成形されたワーク、反射像しか得られない材料で成形されたワーク(不透明材料)の穿孔マーク中心を下方照明手段、上方照明手段の切り替えて検出し穿孔する。

(請求項2)穿孔マークに接近した位置からのLEDの

下方照明を穿孔マークに向けて照射させる。

(請求項3)外乱光の進入を防止する照明ホルダーの内周面周方向に並設したLEDの上方照明を、穿孔マークを囲繞する一回り大きな径の下半部の開口から穿孔マークに照射させる。

(請求項4)外乱光の進入を、透明な照明ホルダー外面に被覆したプラスチック被膜で防止する。下方照明を、透明な照明ホルダー内を通してプラスチック被膜のない上側部分から穿孔マークに集光させる。

(請求項5)外乱光の進入を、透明な照明ホルダーの外面を被覆するプラスチック被膜で防止し、また撮像装置のレンズへの内乱光の反射を、照明ホルダーの内面に被覆した同プラスチック被膜で防止する。上方照明を、透明な照明ホルダー内を通して同プラスチック被膜のない下端部近傍部分から穿孔マークに集光させる。

(請求項6)ワーク表面の切り屑を照明ホルダー内から他の場所に回収する。

【0007】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したから下記の利点がある。

(請求項1)穿孔マークの透過像を得る下方照明手段と、穿孔マークの反射像を得る上方照明手段とを切り替え可能にした穿孔装置であるから、透過性のある材料、非透過性の材料どちらの材料でワークが成形されていても穿孔マークの中心を検出して穿孔することができる。

(請求項2)穿孔マークの透過像を得る下方照明手段を、球切れする度合いが少なく穿孔作業を永続的に遂行できるLEDで構成し、そのLEDをドリル口内周面またはその裏側口縁回りに等間隔をおいて配設した構造にして、ドリル口を介してワークに熱歪変形させない冷光を接近した位置から穿孔マークに照射するようにしたから、熱歪変形によるワークの微妙な撓みやエッジに影を作る虞れがなく、鮮明な透過像を得ることが可能である。しかも、ドリル口付近を僅かに占有するだけであり、装置自体を小型化できる。

(請求項3)外乱光の進入を防止する照明ホルダーの内周面周方向に並設したLEDの上方照明を、穿孔マークを囲繞する一回り大きな径の下半部の開口から穿孔マークに照射するようにしているから、熱歪変形によるワークの微妙な撓み、外乱光の進入を防止することができる上、光を穿孔マークに集中でき、鮮明な反射像を得ることが可能である。

(請求項4)LEDの透明な照明ホルダーがLED先端に臨む上側近傍部分を除いてプラスチック被膜で覆われた構造になっており、外乱光の影響を受けない所定光度の光を穿孔マーク部分に集光でき、より鮮明な透過像を得ることができる。

(請求項5)外乱光は照明ホルダーの外面を下端部分を除いて被覆するプラスチック被膜で防止され、また撮像装置のレンズへの内乱光の反射は照明ホルダーの内面を

5

下端部分を除いて被覆した同プラスチック被膜で防止される。故に所定光度の光が穿孔マーク部分に集光され、外乱光や内乱光による悪影響もないより鮮明な反射像を得ることができる。

(請求項6) 切り屑を照明ホルダー内から外部に飛散することなく、吸引して他の場所等に回収するから、切り屑がワーク上に散在して穿孔精度を低下させたり、装置回りに散乱して衛生管理上悪影響を与えたりするようなことがなく、しかも、照明ホルダーを吸引部として兼用したものであるから、光源の支持手段(照明ホルダー)と、切り屑を排除するノズルとを別々に支持するような必要もなく、装置の大幅な簡素化に寄与できる。

【0008】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1乃至図5は第1実施例を、また図6及び図7は第2実施例を各々示している。

【0009】まず第1実施例を説明すると、符号Aは穿孔装置であり、この穿孔装置Aは、ワーク100であるプリント基板(後述では符号100を付けて説明する)が移動機構(図示せず)を介して進入する進入空間aを挟んで接近した関係になる上ケースA1と下ケースA2とに必要な装置、機構類を各々内蔵して構成してある。

【0010】この上ケースA1は、図示するように先端部下面を開放しており、上方照明手段1、プリント基板100の穿孔マーク101を受像する撮像装置2、その撮像装置2で受像された画像信号を画像処理して2値化する画像処理装置3、画像処理装置3に連係され2値化画像を表示するモニタ4等を内蔵している。

【0011】一方、下ケースA2は、図示するように上面を作業テーブル5としてなり、作業テーブル5の所定位置にドリル口15が穿設してあり、ドリル6、ドリルの送り機構7、下方照明手段8等を内蔵している。

【0012】上記上方照明手段1は、不透明な材料で成形された略円筒状を呈する照明ホルダー11の上端部近傍の内周面にLED9を等間隔を置いて並設すると共に、上半部適宜位置から突設した斜筒21にバキューム装置10に連絡する吸引管10'を接続すると共に下端部に支持アーム31を固定し、その支持アーム31を昇降機構(図示せず)で昇降させることで上下動する照明ホルダー11と作業テーブル5とでプリント基板100を軽く挟持できるようにしてある。

【0013】また、上記照明ホルダー11は、下半部11aをその径がプリント基板100に付設した穿孔マーク101よりも一回り大きくなるように漸次縮径され、また、上端開口に撮像装置2のレンズ筒12を内嵌すると共にそのレンズ筒12とその上端開口縁とをフレキシブルチューブ22で接続して、上下動をフレキシブルチューブ22の伸張作用で妨げないようにすると共に、プリント基板100当接時に照明ホルダー11内空間を外部と完全に隔絶できるようにしてある。

6

【0014】下方照明手段8は、不透明な材料で成形された平面視輪状を呈する照明ホルダー18に斜め上向をもって周方向等間隔に孔28を穿設し、その孔28にLED9を差し込み支持し、該LED9を有する照明ホルダー18を図示するように作業テーブル5のドリル口15の裏側口縁回りに取り付けて形成してあり、LED9からドリル口15に向けて斜め上向きに光を照射するようになっている。

【0015】撮像装置2は、前記移動機構(図示せず)の自動制御でドリル口15に臨むように送られてくるプリント基板100の穿孔マーク101真上に対向するように配設させたCCDカメラである。

【0016】画像処理装置3は、A/D変換器(図示せず)によってデジタル信号に変換された映像情報を2値化等の演算処理をする画像処理回路13と、その2値化データを記憶する画像メモリ23と、所定の制御プログラムを実行する中央処理装置33と、その中央処理装置33への必要なデータを記憶する記憶部43とを備えており、前記する穿孔マーク101の濃淡画像信号を画像処理回路13で2値化して、画像メモリ23に書き込むことができるようになっている。

【0017】符号4は、モニタであり、上記する画像メモリ23の画像を映し出し、カーソル中心から座標系を走査する。

【0018】前記する下方照明手段8、上方照明手段1は切り替え可能に構成されている。

【0019】ドリルの送り機構7は、I/Oポート53を介して前記中央処理装置33に連係するX、Y軸ドライバ回路17に送られた指令でX、Y軸送り機構27の送り量が制御されるようになっている。

【0020】次に、この第1実施例における穿孔装置の作用を説明する。移動機構(図示せず)で穿孔マーク101が照明ホルダー11の下端開口直下に位置するようにプリント基板100を上ケースA1と下ケースA2との間の進入空間aに移送する。この移送量は予めティーチングされている。次に上方照明手段1が下降してプリント基板100を軽く挟持する。そして、下方照明手段8、上方照明手段1を選択し、光を上方または下方から照射する。この選択は、切り替えスイッチにて行ったり、例えば光反射型の光電センサー(図示せず)を設け自動検知で切り替えが自動的に行えるようにする。従って、プリント基板100が透過性の材料で成形されている場合には、下方照明手段8から光をドリル口15を介して穿孔マーク101に照射し、同プリント基板100が非透過性の材料で成形されている場合には上方照明手段1から光を穿孔マーク101に照射する。下方照明手段8からの光も上方照明手段1からの光も、穿孔マーク101のエッジ回りから均一に照射されるからエッジ回りに影を作る虞れがなく、鮮明な透過像、反射像を得ることができる。そして、その透過像または反射像を撮像装置2で受像し、そ

の画像信号を画像処理装置3で画像処理し、その2値化画像を拡大してモニタ4に表示する。画像処理装置3ではモニタ4画面のカーソル中心上から2値化画像を探索して穿孔マーク101 中心を検出する。画像処理装置3では、白黒判別のためのしきい値が設定され、そのしきい値よりも高いレベルを白または黒、逆に低いレベルを黒または白と判断するようになっており、2値化画像をX、Y方向に探索して階調が変化するX、Y各2点間の垂直な2等分線の交点を探索し、その交点を穿孔マーク101 の中心とすることができる。そして、その検出に基づいてカーソル中心に対する算出された補正距離を穿孔マーク101 の中心とドリル6 中心の誤差として算出し、該算出値を基に前記中央処理装置33が送り機構7を補正動してその穿孔マーク101 の中心とドリル6 中心とを一致させ、ソレノイド37、エアーシリンダ47でドリル6を上動させて穿孔マーク101 の中心に穿孔する。その穿孔マーク101 の中心検出は、画像処理装置3によって高速且つ正確に行える。また、穿孔時もしくはそれ以前からバキューム装置10を作動させて照明ホルダー11内から切り屑を吸引して他の場所に回収する。

【0021】このように第1実施例では、下方照明（下方照明手段）と上方照明（上方照明手段）とをプリント基板100 の成形材料（透過性を有する成形材料で成形されたもの、非透過性を有する成形材料で成形されたもの）によって切り替え可能にすると共に、LED9から冷光を穿孔マーク101 のエッジ全周から均一に照射するから、プリント基板100 を熱歪変形させず、鮮明な透過像、反射像を得て、穿孔マーク101 の中心への穿孔を高精度に行うことができる。しかも、バキューム装置10で切り屑を吸引するから、切り屑がプリント基板100 上や装置、更には作業室に散乱することもなくなる。

【0022】次に、第2実施例を説明すると、この実施例は、より鮮明な透過像、反射像を得ることができるものであり、第1実施例とは下方照明手段8、上方照明手段1の具体的構造が相違するだけであるため、その他の構成については同一であるため、同一符号を付して説明は敢えて省略する。

【0023】下方照明手段8は、平面視輪状を呈する透明な照明ホルダー38に下側から斜め上向をもって周方向等間隔において切欠48を切り欠き形成し、該切欠48にLED9を差し込み支持し、LED9先端が臨む上側部分を除いて照明ホルダー38外面をプラスチック被膜58で被覆して形成してある。

【0024】照明ホルダー38は、アクリル、ポリカーボネート等の透明材料をもって前記する第1実施例の照明ホルダーと同様形状に形成されている。

【0025】プラスチック被膜58は、ニッケル系のプラスチックメッキであり、上記する照明ホルダー38の外面を鏡面仕上げしておき、LED9先端が臨む上側部分を除くその外面部分に被覆してある。

【0026】このプラスチック被膜58は、外乱光の進入を防止してLED9先端が臨む透明な照明ホルダー38部分だけから所定光度の光を穿孔マーク101 に集光することができる。これにより照明ホルダー38全体から四方に光が照射されることによる透過像のホゲや外乱光による光度の不均一さを防止し、所定光度の光をエッジ回りから穿孔マーク101 に均一に集光して鮮明な透過像を得ることができる。

【0027】上方照明手段1は、透明材料で成形された前記第1実施例の照明ホルダーと同様形状に形成された照明ホルダー41の上端面に周方向等間隔もしくは周方向エンドレスに凹部51を凹設し、該凹部51にLED9を差し込み支持すると共に、上記照明ホルダー41の内外面を下端部近傍及び上記凹部51を除いてプラスチック被膜61で被覆した構造になっている。また照明ホルダー41の上記下端部近傍は、図示するように内側から外側に向けて傾斜するカット面41aとしている。

【0028】プラスチック被膜61は、前記と同じニッケル系のプラスチックメッキであり、上記する照明ホルダー41の内外面を鏡面仕上げしておき、下端部近傍である前記カット面41a部分及び凹部51を除くその内外面部分に被覆しておき、外乱光の進入は元より内乱光のレンズ12aへの反射をも防止して被膜のない前記カット面41aから所定光度の光を穿孔マーク101 に集光させる。

【0029】このようにこの第2実施例においては、外乱光や内乱光の影響を全く受けない状態で所定光度の光をエッジ回りから穿孔マーク101 に集光させるから、より鮮明な透過像、反射像を得ることが可能となり、穿孔マーク101 の中心を高精度に検出し、穿孔できる。

【0030】尚、前記する照明ホルダー41の下端部近傍の内面所望範囲にプラスチック被膜61を設けない構造にすることによって穿孔マーク101 に光を集光させるようにしても良い。この場合には、カット面41a は敢えて必要ではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の穿孔装置の正面図で一部切欠して示す。

【図2】要部の部分拡大断面図。

【図3】図2の(3)-(3)線断面図。

【図4】下方照明手段の平面図。

【図5】穿孔装置の各機構、装置類の連係を示すブロック図。

【図6】第2実施例の上方照明手段を示す部分拡大断面図。

【図7】第2実施例の下方照明手段を示す部分拡大断面図。

【符号の説明】

A : 穿孔装置 100
: ワーク
101 : 穿孔マーク 8

：下方照明手段

1：上方照明手段

撮像装置

5：作業テーブル

画像処理装置

6：ドリル

送り機構

15：ドリル口

下方照明手段の照明ホルダー（不透明な照明ホルダー）

11：上方照明手段の照明ホルダー（不透明な照明ホルダー）

11a：下半部

28：孔

凹部

3：58、61：プラスチック被膜

バキューム装置

7：38：下方照明手段の照明ホルダー（透明な照明ホルダー）

18：48：切欠

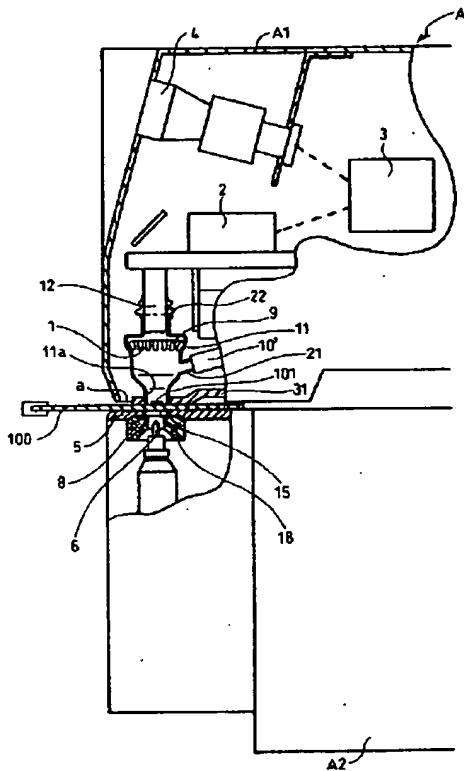
41：上方照明手段の照明ホルダー（透明な照明ホルダー）

4：モニタ

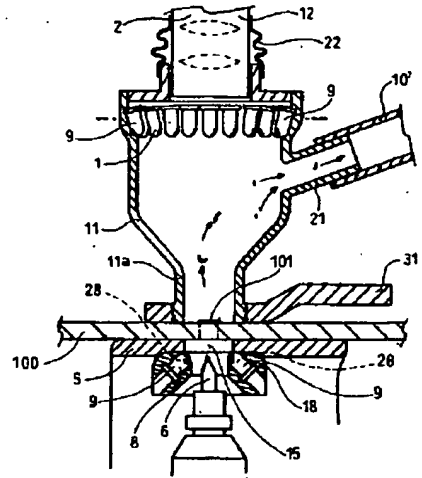
51：

10：

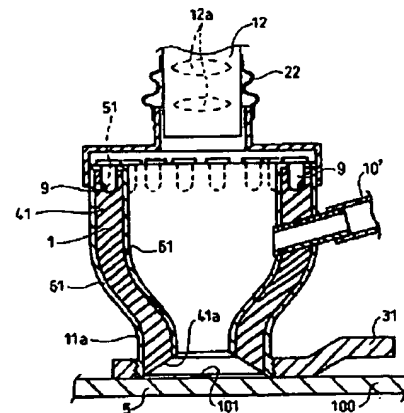
【図1】



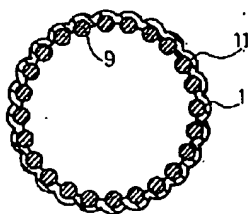
【図2】



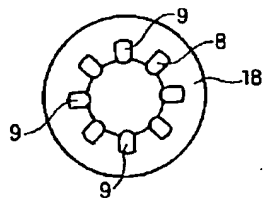
【図6】



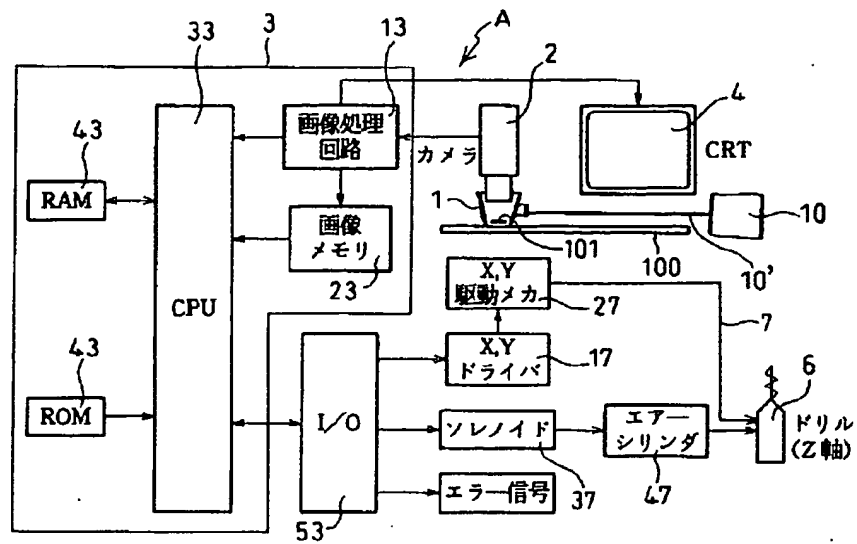
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

